



#6

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: LIPP, Eberhard

SERIAL NO.: 09/858,137

FILED: May 15, 2001

TITLE: VERTICAL MIXER

## TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF FOREIGN PRIORITY DOCUMENT

Commissioner of Patents  
and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Attached please find the Foreign Priority Document, German Patent Application No. 100 23 698.7, filed on May 16, 2001.

Respectfully submitted,

Date

7-31-01

\_\_\_\_\_  
John S. Egbert  
Reg. No. 30,627  
Harrison & Egbert  
412 Main Street, 7<sup>th</sup> Floor  
Houston, Texas 77002  
(713)224-8080  
(713)223-4873 (Fax)

## CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 CFR 1.8(a)

I hereby certify that the attached CERTIFIED COPY OF FOREIGN PRIORITY DOCUMENT is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to:

Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

on 7-31, 2001.

Date

7-31-01

\_\_\_\_\_  
John S. Egbert

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 23 698.7

**Anmeldetag:** 16. Mai 2000

**Anmelder/Inhaber:** LIPP Mischtechnik GmbH, Mannheim/DE

**Bezeichnung:** Vertikalmischer

**IPC:** B 01 F 7/24

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Juni 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hiebinger

LEMCKE · BROMMER & PARTNER  
PATENTANWÄLTE  
BISMARCKSTR. 16 · D-76133 KARLSRUHE

15. Mai 2000  
18 160 (P/gr)

Lipp Mischtechnik GmbH  
Boveristraße 40 - 42  
68309 Mannheim

Vertikalmischer

15. Mai 2000  
18 160 (P/gr)

### B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Misch- und Auflösemaschine mit einer um eine vertikale Drehachse umlaufenden, nach oben fördernden Mischwendel.

Eine derartige Maschine mit zwei ineinandergreifenden Schraubenbändern ist beispielsweise bekannt aus der DE-23 34 789 A1 oder der DE-26 38 112 A1. Bei diesen vorbekannten Misch- und Auflösemaschinen sind zwei mit einander kämmende Wendeln vorgesehen, die an seitlich zueinander beabstandeten Drehachsen befestigt sind. Für diese Drehachsen müssen je nach Konstruktion zwischen zwei und vier Drehdurchführungen durch den Deckel oder den Boden des Behälters vorgesehen werden, in dem die Wendeln vorgesehen sind. Dieser Behälter hat außerdem noch eine aufwendige Doppelkonstruktion mit einem im wesentlichen 8-förmigen Querschnitt. Diese Bauform ermöglicht zwar ein intensives Mischen, indem relativ kleine Mischgutportionen mal von der einen mal von der anderen Wendel umgeschaufelt werden, sie ist aber vom Aufbau her recht kompliziert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine entsprechende Misch- und Auflösemaschine anzugeben, bei der eine einfachere Konstruktion möglich ist, bei der insbesondere die Behälterkonstruktion weniger kompliziert ist und mit der aber trotzdem noch eine ausreichende Mischqualität erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der genannten ersten Mischwendel in axialer Richtung eine zweite Mischwendel nachgeordnet ist, wobei sich zwischen den Mischwendeln in axialer Richtung eine Übergangszone erstreckt.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass nur eine Drehachse vorhanden sein muss. Diese kann entsprechend einfach mit nur einer oder maximal zwei Drehdurchführungen am vorgesehenen Behälter gelagert sein. Außerdem hat die Erfindung den Vorteil, dass obwohl nur eine Drehachse bei ihr vorhanden ist, eine ausreichende

Durchmischung erreicht wird. Insbesondere ist dies möglich in einem einfachen Behälter in Form eines unkompliziert herstellbaren Zylinders.

Bei den bisher bekannten Mischmaschinen mit nur einer Drehachse ist üblicherweise auch nur eine Mischwendel vorhanden, die durchgängig ist. Dies führt dazu, dass das Mischgut im bezogen auf die Drehachse radial außen liegenden Bereich der Mischwendel kontinuierlich nach oben gefördert wird und dann – üblicherweise im Bereich der zentrisch angeordneten Drehachse – aufgrund der Schwerkraft wieder nach unten sinkt. Dies führt letztendlich nicht zu einer schnellen und intensiven Vermischung.

Bei der jetzt erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ausführungsform mit zwei in axialer Richtung hintereinandergeschalteten Mischwendeln, die durch eine Übergangszone getrennt werden, erreicht man dementsgegen, dass Zonen mit unterschiedlichen axialen Fördermengen hintereinander geschaltet sind, was die intensive Durchmischung fördert. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Übergangszone mischwendelfrei ist und das Mischgut somit am Beginn der Übergangszone abgebremst und am Ende der Übergangszone durch die nachgeschaltete zweite Mischwendel wieder beschleunigt wird. Die dadurch im Mischgut wirkenden Scherkräfte führen zu einer überraschend intensiven Vermischung.

Es sei hier noch erwähnt, dass bei größeren Anlagen auch mehrere axial hintereinandergeschaltete Mischwendeln vorhanden sein können jeweils durch Übergangszonen getrennt. Der Einfachheit halber wird hierauf im folgenden nicht mehr separat eingegangen.

Grundsätzlich können die beiden einander axial nachgeschalteten Mischwendeln, die grundsätzlich beide in die gleiche axiale Richtung nach oben fördern, auch unterschiedliche axiale Fördermengen aufweisen, wodurch in Axialrichtung ein zusätzliches, die Durchmischung verstärkendes Schergefälle auftritt.

Diese unterschiedliche axiale Fördermenge kann entweder erreicht werden, indem die beiden Mischwendeln unterschiedliche Steigungswinkel aufweisen oder aber indem die beiden Mischwendeln unterschiedliche Wendelblattbreiten haben.

Es ist auch möglich, ein- oder mehrgängige Wendeln einander nachzuschalten.

Als eine weitere Möglichkeit, die Schwerwirkung im Bereich der Übergangszone zu  
5 verstärken, um so die Mischwirkung zu erhöhen, kann vorgesehen werden, dass  
die beiden einander nachgeschalteten Mischwendeln unterschiedliche Drehge-  
schwindigkeiten aufweisen oder aber auch unterschiedliche Drehrichtungen.

Um die Wirksamkeit der Vermischung mit den Wendeln zu verstärken, hat es sich  
10 insbesondere als günstig erwiesen, wenn wenigstens eine der vorgesehenen Wen-  
deln in Umfangsrichtung unterbrochen ist und sich aus in Umfangsrichtung einan-  
der nachgeschalteten Mischschaufeln zusammensetzt. Durch eine derartige Unter-  
brechung der Mischwendel wird das Mischgut besonders intensiv durchmischt, da  
es in besonders kleinen Volumen durch die Schaufeln bewegt wird und wieder zur  
15 Ruhe kommt. Außerdem kann jede Mischschaufel mit einem unterschiedlichen  
Förderwinkel sowohl in Axial- als auch in Radialrichtung ausgestattet sein, wo-  
durch eine weiter verbesserte Mischwirkung zu erzielen ist.

Eine weitere Verbesserung der Durchmischung ist zu erreichen, wenn wenigstens  
20 einzelne Mischschaufeln an ihren in Drehrichtung nachlaufenden Enden eine nach  
oben abgewinkelte Anhebekante aufweisen, durch die einer durch die Misch-  
schaufeln angehobenen Mischgutportion noch ein kurzer nach oben gerichteter  
Impuls erteilt wird, bevor diese Mischgutportion aufgrund der Schwerkraft wieder  
anfängt abzusinken, wobei sie dann von einer nachlaufenden Mischschaufel wie-  
25 der aufgenommen und entsprechend weiter durchmischt wird.

Bei einer speziellen Ausführungsform einer derartigen aus Mischschaufeln zu-  
sammengesetzten Mischwendel sind jeweils zwei im wesentlichen übereinander  
angeordnete Mischschaufeln durch einen zur Rotationsrichtung angestellten, im  
30 wesentlichen vertikal verlaufenden Schaufelträger miteinander verbunden. Mit die-  
sem Schaufelträger, an dem gegebenenfalls auch mehr als zwei übereinander an-  
geordnete Schaufeln angebracht sein können, kann das Mischgut noch in radiale  
Richtung beschleunigt oder abgebremst werden.

Dies wird eventuell noch dadurch verstärkt, dass die Mischschaufeln (bzw. der sie verbindende Schaufelträger) durch Tragarme an einer zentralen Welle befestigt sind, deren Frontfläche zumindest abschnittsweise radial nach außen zunehmend abgeschrägt ist. Auch dies verstärkt eine Mischwirkung in radialer Richtung des  
5 ansonsten nur vertikal arbeitenden Mischers.

Um die Mischwirkung weiter zu intensivieren, können wenigstens einzelne Mischschaufeln an ihrer Außenseite außerdem noch mit an der Behälterwand befindlichen Staulementen kämmen. Durch die im Bereich der Staulemente auftretende Scherung wird die Mischwirkung stark erhöht.  
10

Dabei kann es sich bei den Staulementen sowohl um geschlossene Ringelemente handeln als auch um gezahnte Ringelemente, die an der Behälterwand montiert sind. Diese Ringelemente können dabei entweder nur segmentartig über den Umfang des Behälters angeordnet sein oder aber über dessen gesamten Umfang umlaufen.  
15

Eine weitere Verbesserung der Mischwirkung erhält man, wenn an einem Ende der Mischwendeln ein im wesentlichen mit der vertikalen Drehachse fluchtender Scherkopf angeordnet ist, mit dem das zentral um die Drehachse absinkende Mischgut noch einmal geschert wird. Auch eine gewünschte radiale oder axiale Förderung des Mischgutes kann hier beeinflusst werden. Vorteilhafterweise wirkt dieser Scherkopf mit einem Gegenkopf zusammen, der eine unterschiedliche Rotationsgeschwindigkeit und/oder -richtung aufweist.  
20

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigt  
25

- Figur 1 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Misch- und Auflösemaschine;
- Figur 2 eine Aufsicht auf eine erfindungsgemäße mischende Auflösemaschine;
- Figur 3 eine Prinzipskizze bezüglich der Anordnung von sich aus Mischschau-  
 5 feln zusammensetzenden Mischwendeln.
- Figur 4 eine Schnittansicht einer speziellen Ausführungsform einer Misch- und Auflösemaschine;
- Figur 5 eine Aufsicht auf eine Misch- und Auflösemaschine gemäß Figur 4.

10 Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Misch- und Auflösemaschine in der geschnittenen Seitenansicht.

Man erkennt ein trommelartiges Gehäuse 1 mit einer zylindrischen Form, das durch einen aufgeschraubten Deckel 2 und einen eingeschweißten Boden 3 ab-  
 15 geschlossen wird.

Im Deckel 2 befindet sich dabei eine Zuführöffnung 4 und im Boden 3 eine Ablassöffnung 5 für das zu mischende Material.

20 Desweiteren ist im hier dargestellten Beispiel noch eine Zuführlanze 6 dargestellt, mit der dem durch die Zuführöffnung 4 eingefüllten Mischgut gegebenenfalls während des Mischvorganges noch beizumischende Flüssigkeit zugesetzt werden kann.

25 Im Deckel 2 ist an einer Wellendurchführung 7 eine Welle 8 in das Gehäuse 1 geführt, deren vertikale Drehachse 9 mit der Mittelachse des Gehäuses 1 übereinstimmt.

30 An dieser Welle 8 sind übereinander zwei nach oben fördernde Mischwendeln befestigt. Mit diesen wird das Mischgut wie mit den strichpunktierten Linien 10 angedeutet im Vertikalmischer umgewälzt: Am Umfangsbereich des Gehäuses 1 wird das Mischgut durch die beiden Mischwendeln nach oben gefördert und sinkt in der Nähe der Welle 8 insbesondere auch aufgrund der Schwerkraft wieder nach unten.



Die Mischwendeln sind, wie in der Figur 2 in der Aufsicht zu erkennen ist, nicht durchgängig sondern sie sind in Umfangsrichtung unterbrochen und setzen sich aus mehreren in Umfangsrichtung nacheinander geschalteten Mischschaufeln 11 bis 13 zusammen. In der Figur 3 ist hierzu schematisch dargestellt, wie die einzelnen Mischschaufeln angeordnet sind. In der Figur 2 ist hierzu eine Null-Linie markiert, ab der ein Winkel  $\alpha$  gemessen wird. Mit einem Winkel von  $\alpha = 0^\circ$  ist die erste Mischschaufel 11.1 angeordnet, der bei einem Winkel von  $\alpha = 120^\circ$  die Mischschaufel 12.1 nachgeordnet ist, der wiederum bei einem Winkel von  $\alpha = 240^\circ$  die Mischschaufel 13.1 folgt. Eine kleine Portion Mischgut wird von der ersten Mischschaufel ergriffen und entsprechend axial und radial gefördert und wieder freigegeben. Jede nachfolgende Mischschaufel nimmt dann Teile dieser geförderten Portion auf und fördert und mischt sie weiter.

Jede der genannten Mischschaufeln ist über einen Schaufelträger 17, wie in der Figur 1 zu erkennen ist, mit einer darübersitzenden, leicht in Umfangsrichtung versetzten weiteren Mischschaufel verbunden. Diese sind damit, wie in der Figur 3 zu erkennen ist, als Mischschaufeln 11.2, 12.2 bzw. 13.2 entsprechend an den Umfangspositionen bei Winkeln  $\alpha$  von  $0^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $240^\circ$  angeordnet.

Jede dieser Mischschaufeln weist an ihrem in Drehrichtung nachlaufenden Ende eine nach oben abgewinkelte Anhebekante 18 auf. Durch diese wird eine Portion Mischgut, die von der Mischschaufel angehoben wurde, noch mit einem leichten Impuls nach oben versehen, bevor sie aufgrund der Schwerkraft wieder leicht absinkt und durch die nachfolgende Mischschaufel aufgenommen und wieder weiter nach oben geführt wird.

Wesentlich ist jetzt, dass der dargestellten Mischschaufel 13.2 nicht direkt eine weitere Mischschaufel (im hier dargestellten Beispiel 14.1) folgt sondern dass sich hier in axialer Richtung eine Übergangszone 19 erstreckt, die im hier dargestellten

Beispiel mischwendelfrei ist. – Das heißt, dass sich in diesem Bereich das bisher geförderte Mischgut noch einmal beruhigt, bevor es dann durch die nachfolgenden weiteren Mischschaufeln 14.1, 15.1 und 16.1 bzw. dann 14.2, 15.2 und 16.2 aufgenommen wird, die bei Umfangswinkeln von  $\alpha = 60^\circ$ ,  $180^\circ$  bzw.  $300^\circ$  positioniert sind.

In der Übergangszone 19 kann durch die Zuführlanze 6 dem Mischgut auch noch Flüssigkeit zugesetzt werden, um eine gewünschte Viskosität des gemischten Materials einzustellen. Eine derartige Flüssigkeitszufuhr kann gegebenenfalls aber auch zentral durch die dann hohl ausgeführte Welle 8 erfolgen, oder aber auch von unten, was ebenfalls nicht dargestellt ist.

Es soll hier auch noch darauf hingewiesen werden, dass die angesprochenen Schaufelträger 17 gegenüber der Rotationsrichtung angestellt sind, um einen die Mischung günstig beeinflussenden Mischguttransport in Radialrichtung zu unterstützen. Im hier dargestellten Beispiel sind diese Schaufelträger 17 dabei über Tragarme 20 an der Welle 8 befestigt, die an der in Rotationsrichtung (gemäß Pfeil 21 in Figur 2) vorne liegenden Seite eine radial nach außen zunehmend abge-schrägte Frontfläche 22 aufweisen. Auch hierdurch wird ein Transport des Mischguts radial nach außen unterstützt.

Desweiteren ist noch darauf hinzuweisen, dass die unterste vorhandene Mischschaufel 11.1 mit einem Abstreifer 23 versehen ist, der über den Boden 3 des Gehäuses 1 streift und das sich dort absetzende Mischgut anhebt.

Alles in allem kann mit der insofern beschriebenen Mischvorrichtung Mischgut in kleineren Teilportionen axial und radial gefördert werden, wobei immer eine nachfolgende Mischschaufel Teile der von der vorhergehenden Mischschaufel geförderten Mischgut-Portion aufnimmt und weiterfördert. Diese Umschaukelung sehr kleiner Mischgutportionen erzielt eine schnelle und intensive Durchmischung.

Es sei hier auch noch erwähnt, dass es möglich ist, die beschriebenen zwei, an der Welle 8 in Axialrichtung einander nachgeschalteten Wendeln mit unterschiedlichen Fördervolumen auszustatten, beispielsweise durch unterschiedliche Anstellwinkel der Mischschaufeln 11.1/.2 bis 13.1/.2 bzw. 14.1/.2 bis 16.1/.2. Auch eine  
5 unterschiedliche Drehrichtung dieser Mischwendeln ist möglich, wobei dann die Welle 8 im oberen Bereich als Hohlwelle ausgeführt sein kann, durch die eine Innenwelle hindurchläuft, mit der die untere Mischwendel angetrieben würde. Es wäre dabei aber auch möglich, die untere Mischwendel mit einem eigenen Antrieb vom Boden 3 aus anzutreiben.

10 Für Mischaufgaben, bei denen die durch die bisher beschriebenen Mischelemente erreichbare Scherung des Mischgutes nicht mehr ausreicht, um zu einem homogenen Endprodukt zu gelangen, sind in den Figuren 4 und 5 weitere Scherelemente dargestellt, mit denen ein entsprechender erfindungsgemäßer Vertikalmischer zusätzlich ausgestattet werden kann.  
15

Dabei sind an der Wand des zylinderförmigen Gehäuses 1 des Mischbehälters Staulemente 24 angebracht. Die diesem Staulement 24 zuarbeitenden Schaufeln 25, die wie auch die oben beschriebenen Mischschaufeln eng entlang der zylindrischen Behälterwand geführt sind, bilden an ihrem radial äußeren Ende mit dem  
20 Staulement 24 einen zusätzlichen Scherspalt 26, der die Mischwirkung für den Vertikalmischer verstärkt. Es können dabei eine oder mehrere Schaufeln 25 mehrere axial übereinander angeordnete Ringe 24 kämmend überfahren. Selbstverständlich können außer insgesamt umlaufenden Ringen auch nur Segmente davon  
25 angebracht werden. Wie in der Figur 5 in der unteren Hälfte zu erkennen ist, können die Staulemente auch als gezahnte Ringe 26 ausgebildet werden, was die Scherwirkung noch einmal besonders verstärkt.

In der Figur 4 ist weiterhin zu erkennen, dass die Welle 8 oberhalb des Deckels 2 fliegend gelagert ist, so dass die Mischwerkswelle mit einem größeren Abstand oberhalb des Behälterbodens 3 endet. An diesem unteren Ende der Welle 8 ist ein Scherkopf 27 angeordnet, der sich zusammen mit der Welle 8 dreht. Dabei kämmt er mit einem Gegenscherkopf, der durch eine eigene Antriebswelle 29 in Gegenrichtung angetrieben wird, wobei die Antriebswelle 29 separat durch den Behälter-  
30

boden 3 geführt ist. Durch Scherkopf und Gegenscherkopf wird das entlang der Welle 8 wie oben beschrieben absinkende Mischgut über die hier herrschenden Drehzahlunterschiede, Drehrichtungen, Spaltweiten und Durchmesser der Scherköpfe noch einmal zusätzlich gemischt. In diesem Bereich läßt sich auch sehr gut  
5 Flüssigkeit zuführen, die hier besonders effektiv eingemischt wird.

Insgesamt stellt die vorliegende Erfindung somit eine effektive Vorrichtung dar, um eine in Vertikalrichtung arbeitende Mischgutaufbereitung zu gewährleisten, bei der höchste Homogenitätsforderungen bei gleichzeitig kurzen Chargenzeiten realisiert  
10 werden. Die über die Zonen des Mixers unterschiedlichen Scherwirkungen sind dabei insbesondere von Vorteil, wenn Flüssigkeiten als Mischkomponenten zugegeben werden, da im Bereich der Flüssigkeitszugaben die erhöhte Scherwirkung zu einem schnellen Verteilen dieser Komponenten führt. Da diese erhöhte  
15 Scherwirkung aber nur lokal auftritt, wird die Antriebsleistung insgesamt nicht unnötig erhöht und auch der Verschleiß wird abgesenkt, fragile Feststoffanteile werden nicht zerstört und auch keinen unzulässig hohen Temperaturerhöhungen ausgesetzt.

15. Mai 2000  
18 160 (P/gr)

### Patentansprüche

1. Misch- und Auflösemaschine mit einer um eine vertikale Drehachse umlaufenden, nach oben fördernden Mischwendel,  
dadurch gekennzeichnet,

5 dass der genannten ersten Mischwendel (11.1 – 13.2) in axialer Richtung eine zweite Mischwendel (14.1 – 16.2) nachgeordnet ist, wobei sich zwischen den Mischwendeln (11.1 – 13.2; 14.1 – 16.2) in axialer Richtung eine Übergangszone (19) erstreckt.

2. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 1,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Übergangszone (19) mischwendelfrei ist.

3. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 dass die beiden Mischwendeln (11.1 – 13.2; 14.1 – 16.2) unterschiedliche axiale Fördermengen aufweisen.

4. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 dass die beiden Mischwendeln (11.1 – 13.2; 14.1 – 16.2) unterschiedliche Steigungswinkel aufweisen.

5. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 dass die beiden Mischwendeln (11.1 – 13.2; 14.1 – 16.2) unterschiedliche Wendelblattbreiten aufweisen.

6. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die beiden Mischwendeln (11.1 – 13.2; 14.1 – 16.2) unterschiedliche Drehgeschwindigkeiten aufweisen.

5

7. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die beiden Mischwendeln (11.1 – 13.2; 14.1 – 16.2) unterschiedliche Drehrichtungen aufweisen.

10

8. Misch- und Auflösemaschine insbesondere gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,

15

dass die Wendel in Umfangsrichtung unterbrochen ist und sich aus einander in Umfangsrichtung nachgeschalteten Mischschaufeln (11.1, 12.1, 13.1, 11.2, 12.2, 13.2; 14.1, 15.1, 16.1, 14.2, 15.2, 16.2) zusammensetzt.

20

9. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass wenigstens einzelne Mischschaufeln (11.1 – 16.2) an ihren in Drehrichtung nachlaufenden Enden eine nach oben abgewinkelte Anhebekante (18) aufweisen.

25

10. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass im wesentlichen übereinander angeordnete Mischschaufeln (11.1/2 bis 16.1/2) durch einen zur Rotationsrichtung angestellten Schaufelträger (17) verbunden sind.

30

11. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Mischschaufeln (11.1 – 16.2) durch Tragarme (20) an einer zentralen Welle (8) befestigt sind, deren Frontfläche (22) zumindest abschnittsweise radial nach außen zunehmend abgeschrägt ist.

12. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass wenigstens einzelne Mischschaufeln (25) an ihrer Außenseite mit an einer  
Behälterwand (1) befindlichen Stauelementen (24, 26) kämmen.

5

13. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Stauelemente geschlossene Ringelemente (24) sind.

10

14. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Stauelemente gezahnte Ringelemente (26) sind.

15

15. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Stauelemente segmentartig über den Umfang des Behälters angeordnet  
sind.

20

16. Misch- und Auflösemaschine gemäß Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass an einem Ende der Mischwendeln ein mit der vertikalen Drehachse (8) fluch-  
tender Scherkopf (27) angeordnet ist.

15. Mai 2000  
18 160 (P/gr)

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Misch- und Auflösemaschine mit einer um eine vertikale Drehachse umlaufenden, nach oben fördernden Mischwendel.

5 Um eine intensivere Mischung des Mischgutes zu erreichen wird vorgeschlagen, einer ersten Mischwendel eine zweite Mischwendel in Axialrichtung nachzuschalten mit einer Übergangszone dazwischen. Dadurch werden in axialer Richtung Zonen unterschiedlicher axialer Förderleistung einander nachgeschaltet. Bei einer bevorzugten Ausführungsform werden die Mischwendeln aus mehreren in Umfangsrichtung einander nachgeschalteten Mischschaufeln zusammengesetzt.



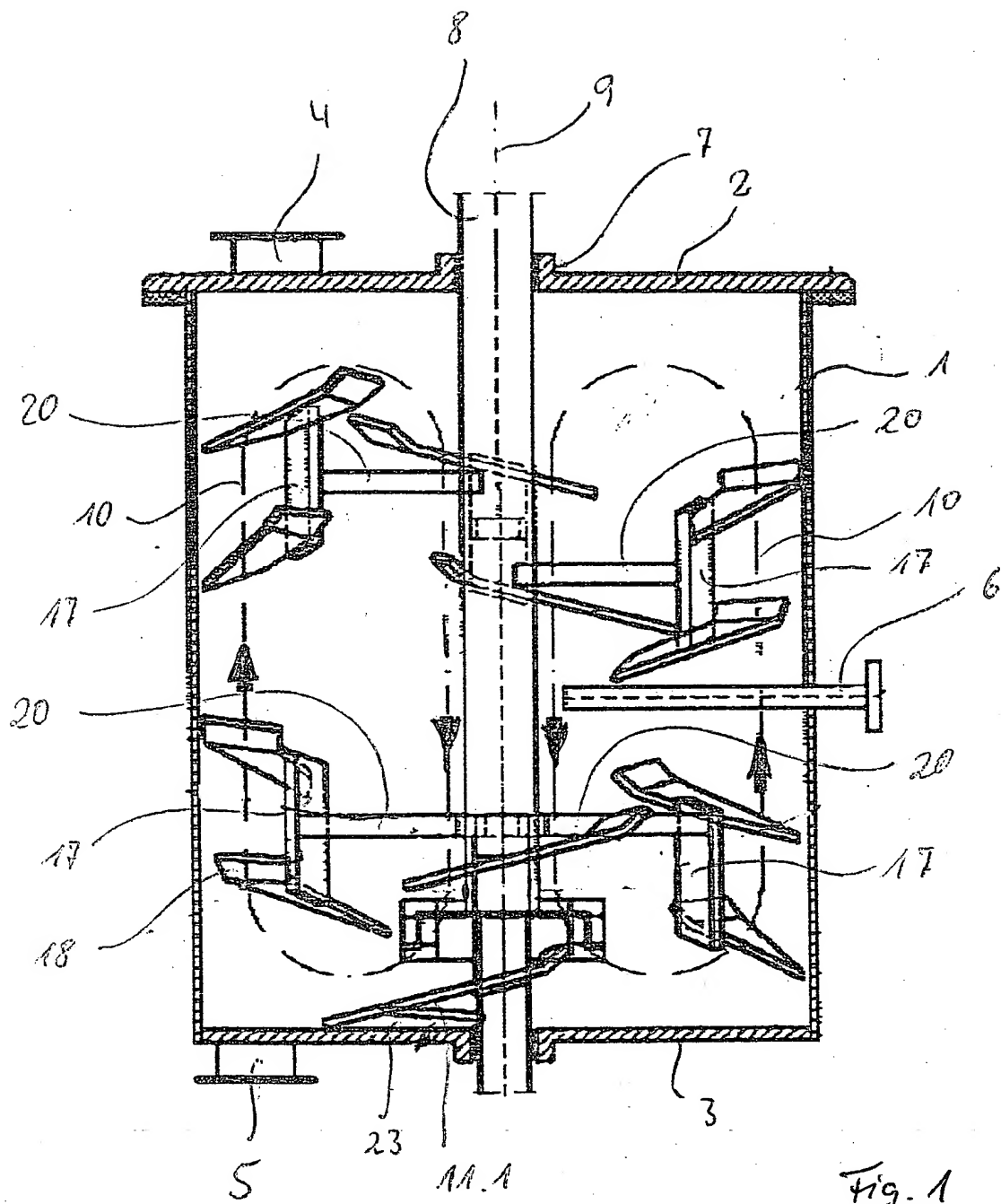
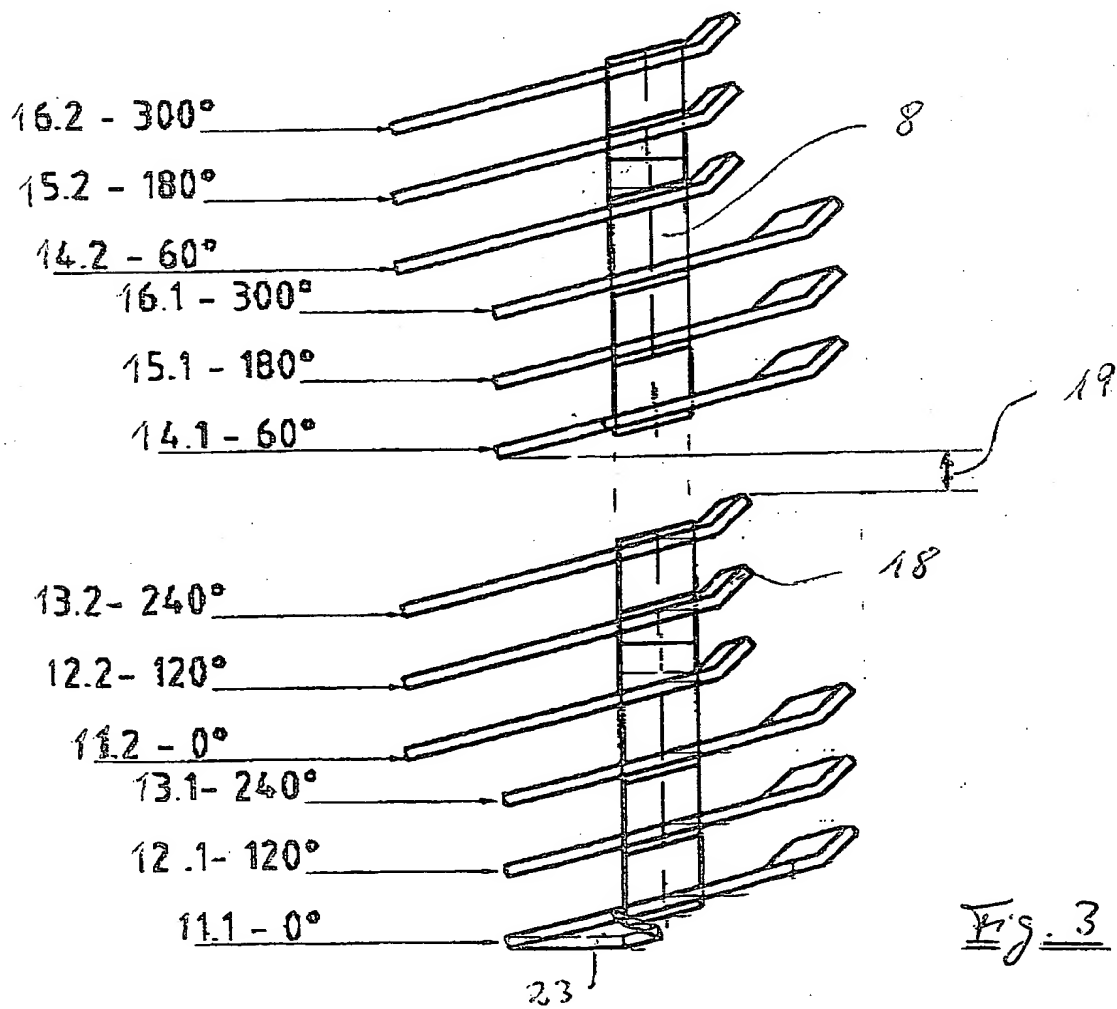
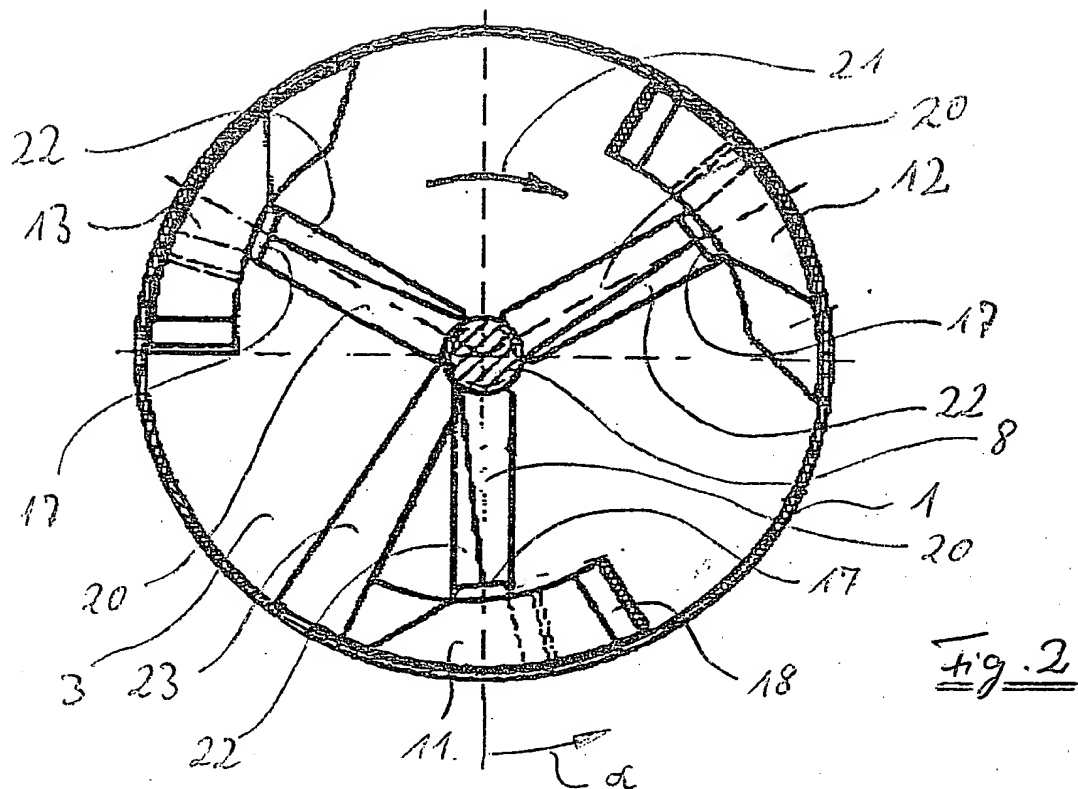


Fig. 1



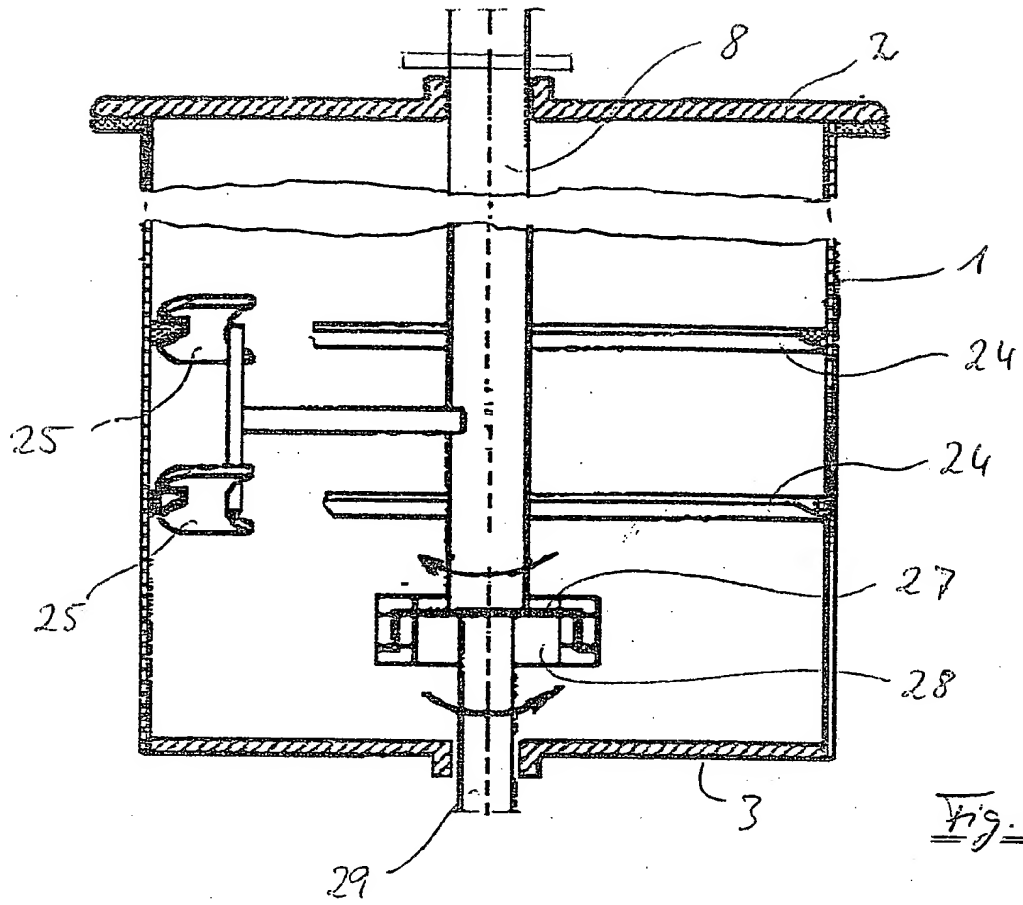


Fig. 4

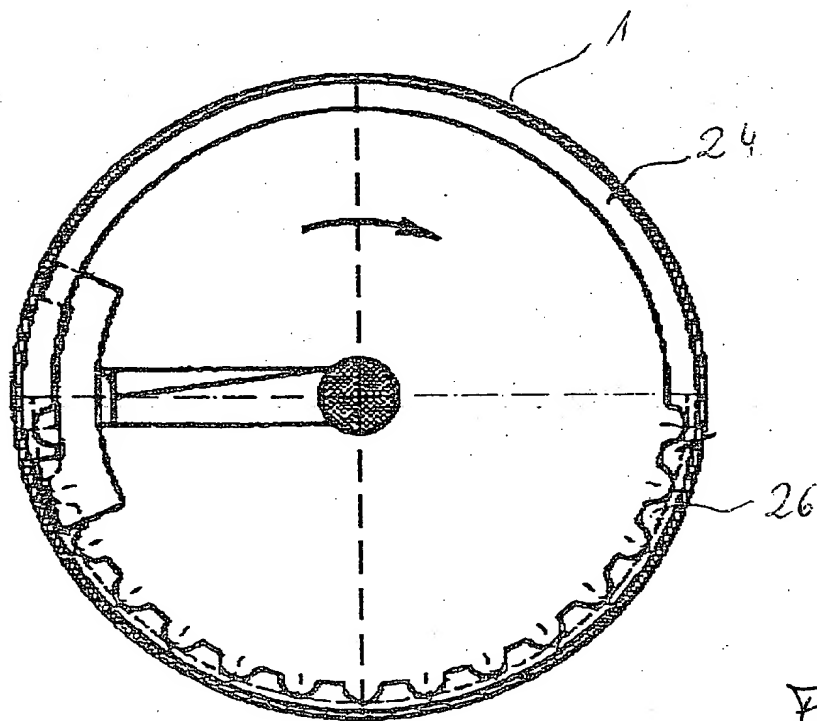


Fig. 5